

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 10.07.2025 15:50:06

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
станков и инструментов

_____ С.С. Чуйков

« ____ » _____ 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Автоматизация технических измерений**

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и инструментальных систем

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры станков и инструментов
Протокол № 11 от 19 марта 2025 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование умения выбирать и обосновывать выбор средств измерений и контроля, развитие знаний видов и способов измерений, структуры и состава систем автоматизации технических измерений.

Задачи дисциплины:

- сформировать умение планировать автоматизацию технических измерений исходя из текущей ситуации на производственном участке; проводить работы по внедрению в производство новых технических средств измерения;
- научить выбирать оптимальные средства измерения, организовывать их установку, сопровождать и контролировать введение в эксплуатацию средств измерения;
- развивать умение анализировать результаты измерений и оценивать метрологические характеристики средств измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание задач автоматизации измерений и контроля, свойств алгоритмов контроля, устройства, принципа работы и характеристик измерительных приборов и средств автоматизации;

умение выбирать систему автоматического контроля параметров процессов, устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений, выбирать и обосновывать выбор средств измерений и контроля;

владение навыком создания систем автоматического контроля и измерений, выбора программного обеспечения систем автоматического контроля и измерений, оценки результатов измерений.

Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин «Автоматизированные транспортные и накопительные системы», «Микропроцессорная техника», «Организация эксплуатации автоматизированных и роботизированных систем механосборочных производств».

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Метрология и стандартизация», «Теория автоматического управления».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен осуществлять автоматизацию и механизацию технологического оборудования и процессов на основе внедрения гибких производственных систем	ПКС-1.2. осуществляет автоматизацию и механизацию основных производственных процессов	Знать: 31 задачи автоматизации средств измерений и контроля, структуру и состав систем автоматизации и роботизации
		Уметь: У1 устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений
		Владеть: В1 навыками анализа и оценки результаты измерений различных параметров вспомогательных и обслуживающих производственных процессов

ПКС-2 Способен проектировать цельный и сборный режущий инструмент	ПКС-2.2. Разрабатывает и применяет режущий инструмент для универсальных станков и станков с числовым программным управлением	Знать: 32 задачи автоматизации средств измерений и контроля, структуру и состав систем автоматизации и роботизации
		Уметь: У2 устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов с и с т е м а в т о м а т и з а ц и и измерений
		Владеть: В2 навыками анализа и оценки результаты измерений различных параметров вспомогательных и обслуживающих производственных процессов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/7	30	-	16	62	-	зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Метрологическое обеспечение измерений, контроля и испытаний	6	-	-	12	18	ПКС-1.2 ПКС-2.2	-
2	2	Техническое обеспечение измерений	6	-	8	12	26	ПКС-1.2 ПКС-2.2	-
3	3	Программное обеспечение измерений	6	-	-	12	20	ПКС-1.2 ПКС-2.2	-
4	4	Средства автоматизации измерений физических величин	6	-	8	12	26	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Лабораторная работа №1 Отчет по лабораторной работе Вопросы к тестовым заданиям.
5	5	Автоматизация контроля	6	-	-	14	20	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Лабораторная работа №2 Отчет по лабораторной работе Вопросы к тестовым заданиям.
6	зачет		-	-	-	-	-	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Вопросы к зачету
Итого:			30	-	16	62	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Метрологическое обеспечение измерений, контроля и испытаний». Физические величины как объекты для измерений. Виды средств измерений: меры и измерительные преобразователи; приборы; установки; системы и принадлежности. Классификация измерений: по способу получения информации (прямые, косвенные, совместные, совокупные); по характеру изменения величины в процессе измерения (статические, динамические); по количеству измерительной информации (однократные, многократные); по отношению к основным единицам измерения (абсолютные, относительные); по точности (равноточные, неравноточные); по наличию

контакта с объектом измерения (контактный, бесконтактный). Определение погрешности результата измерений, источники погрешности, нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств.

Раздел 2. *«Техническое обеспечение измерений»*. Задачи и компоненты автоматизации измерений, контроля: аналоговые и дискретные средства измерений; одномерные и многомерные; ручные, механизированные, полуавтоматические, автоматические. Вычислительные комплексы.

Микроконтроллер (узлы и функции). Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (преобразователи напряжения в код, преобразователь угла поворота в код). Фильтры (электрические, электромеханические). Усилители. Модуляторы. Детекторы (амплитудные, диодные). Интерфейсы: принципы организации; классификация. Устройства коммутации: реле, контактные реле; электрические контактные реле.

Раздел 3. «Программное обеспечение измерений». Оптимальная фильтрация. Кодирование информации. Алгоритмы контроля (свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов). Интерполяция и экстраполяция результатов измерений. Визуальные информационно-измерительные системы.

Раздел 4. «Средства автоматизации измерений физических величин». Датчики: омические; тензодатчики; индуктивные; емкостные; термоэлектрические; фотоэлектрические; датчики давления, расхода и уровня; преобразователи скорости. Исполнительные устройства. Автоматические регуляторы. Автоматизация измерений: информационно-измерительные системы; измерительно-вычислительные комплексы.

Раздел 5. «Автоматизация контроля». Приборы для контроля с различными преобразователями (электроконтактными, индуктивными, емкостными, фотоэлектрическими, электронными). Структурные схемы систем автоматического контроля. Принципы создания систем автоматического контроля.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	-	-	Метрологическое обеспечение измерений, контроля и испытаний. Физические величины как объекты для измерений. Виды средств измерений: меры и измерительные преобразователи; приборы; установки; системы и принадлежности. Классификация измерений: по способу получения информации (прямые, косвенные, совместные, совокупные); по характеру изменения величины в процессе измерения (статические, динамические); по количеству измерительной информации (однократные, многократные); по отношению к основным единицам измерения (абсолютные, относительные); по точности (равноточные, неравноточные); по наличию контакта с объектом измерения (контактный, бесконтактный). Определение погрешности результата измерений, источники погрешности, нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств.
2	2	6	-	-	Техническое обеспечение измерений. Задачи и компоненты автоматизации измерений, контроля и испытаний: аналоговые и дискретные средства измерений; одномерные и многомерные; ручные, механизированные, полуавтоматические, автоматические. Вычислительные комплексы. Микроконтроллер (узлы и функции). Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (преобразователи напряжения в код, преобразователь угла поворота в код). Фильтры (электрические, электромеханические). Усилители. Модуляторы. Детекторы (амплитудные, диодные). Интерфейсы: принципы организации; классификация. Устройства коммутации: реле, контактные реле; электрические контактные реле
3	3	6	-	-	Программное обеспечение измерений. Оптимальная фильтрация. Кодирование информации. Алгоритмы контроля (свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов). Интерполяция и экстраполяция результатов измерений. Визуальные информационно-измерительные системы

4	4	6	-	-	Средства автоматизации измерений физических величин. Датчики: омические; тензодатчики; индуктивные; емкостные; термоэлектрические; фотоэлектрические; датчики давления, расхода и уровня; преобразователи скорости. Исполнительные устройства. Автоматические регуляторы. Автоматизация измерений: информационно-измерительные системы; измерительно-вычислительные комплексы
5	5	6	-	-	Автоматизация контроля. Приборы для контроля с различными преобразователями (электроконтактными, индуктивными, емкостными, фотоэлектрическими, электронными). Структурные схемы систем автоматического контроля. Принципы создания систем автоматического контроля
Итого:		30	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	4	8	-	-	Основы разработки проекта АСУ ТП в SCADA Trace Mode
2	5	8	-	-	Разработка интерфейса оператора автоматизированной системы управления в SCADA Trace Mode
Итого:		16	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-5	15	-	-	Метрологическое обеспечение измерений, контроля и испытаний. Физические величины как объекты для измерений. Виды средств измерений: меры и измерительные преобразователи; приборы; установки; системы и принадлежности. Классификация измерений: по способу получения информации (прямые, косвенные, совместные, совокупные); по характеру изменения величины в процессе измерения (статические, динамические); по количеству измерительной информации (однократные, многократные); по отношению к основным единицам измерения (абсолютные, относительные); по точности (равноточные, неравноточные); по наличию контакта с объектом измерения (контактный, бесконтактный). Определение погрешности результата измерений, источники погрешности, нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств.	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра
2	1-5	15	-	-		Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом
3	1-5	15	-	-		Подготовка к защите лабораторных работ, устному опросу, тестированию, зачету
4	1-5	17	-	-		Выполнение контрольной работы

				Техническое обеспечение измерений. Задачи и компоненты автоматизации измерений, контроля и испытаний: аналоговые и дискретные средства измерений; одномерные и многомерные; ручные, механизированные, полуавтоматические, автоматические. Вычислительные комплексы. Микроконтроллер (узлы и функции). Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (преобразователи напряжения в код, преобразователь угла поворота в код). Фильтры (электрические, электромеханические). Усилители. Модуляторы. Детекторы (амплитудные, диодные). Интерфейсы: принципы организации; классификация. Устройства коммутации: реле, контактные реле; электрические контактные реле Программное обеспечение измерений. Оптимальная фильтрация. Кодирование информации. Алгоритмы контроля (свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов). Интерполяция и экстраполяция результатов измерений. Визуальные информационно-измерительные системы Средства автоматизации измерений физических величин. Датчики: емкостные; тензодатчики; индуктивные; емкостные; термоэлектрические; фотоэлектрические; датчики давления, расхода и уровня; преобразователи скорости. Исполнительные устройства. Автоматические регуляторы. Автоматизация измерений: информационно-измерительные системы; измерительно-вычислительные комплексы Автоматизация контроля. Приборы для контроля с различными преобразователями (электроконтактными, индуктивными, емкостными, фотоэлектрическими, электронными). Структурные схемы систем автоматического контроля. Принципы создания систем автоматического контроля	
Итого:	62	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала в системе поддержки учебного процесса Educon (лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест 1	0-18
2	Выполнение и защита лабораторной работы №1	0-12
3	Устный опрос по теме 1-2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-40
2 текущая аттестация		
4	Тест 2	0-8
5	Выполнение и защита лабораторной работы № 2	0-12
6	Устный опрос по теме 3-4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
7	Тест 3	0-18
8	Устный опрос по теме 5	0-12
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-30
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ	http://webirbis.tsogu.ru/
4	Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/

5	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com
6	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	http://www.elibrary.ru
7	Образовательная платформа ЮРАЙТ	www.urait.ru
8	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- SCADA TRACE MODE (инструментальная), свободно распространяемое ПО;
- FreeMat, свободно распространяемое ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Автоматизация технических измерений	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: компьютер в комплекте, моноблок, клавиатура, компьютерная мышь, телевизор. Локальная и корпоративная сеть. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение обязательной и дополнительной литературы по теме работы. К выполнению лабораторных работ допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности для работы в лаборатории. Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен получить задание, тщательно изучить методику лабораторной работы, основы работы с рекомендуемым программным обеспечением, логику применяемых алгоритмов и после допуска преподавателя приступить к работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, консультации с преподавателем, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Автоматизация технических измерений

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и инструментальных систем

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен осуществлять автоматизацию и механизацию технологического оборудования и процессов на основе внедрения гибких производственных систем	ПКС-1.2. осуществляет автоматизацию и механизацию основных производственных процессов	Знать: З1 задачи автоматизации средств измерений и контроля, структуру и состав систем автоматизации и роботизации	Обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Обучающийся хорошо знает материал, грамотно и, по существу, излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
		Уметь: У1 устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации и измерений	Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
		Владеть: В1 навыками анализа и оценки результатов измерений различных производственных процессов	Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены
ПКС-2 Способен проектировать цельный и сборный режущий инструмент	ПКС-2.2. Разрабатывает и применяет режущий инструмент для универсальных станков и станков с числовым программным управлением	Знать: З1 задачи автоматизации средств измерений и контроля, структуру и состав систем автоматизации и роботизации	Обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Обучающийся хорошо знает материал, грамотно и, по существу, излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос

		Уметь: У1 устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений	Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
		Владеть: В1 навыками анализа и оценки результатов измерений различных производственных процессов	Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

			процессов	процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	процессов, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	процессов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
--	--	--	-----------	--	--	--

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Автоматизация технических измерений
 Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
 Направленность (профиль) Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и инструментальных систем

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Технические измерения : учебное пособие / Т. П. Кочеткова, М. А. Никитин, А. Н. Кочетков, В. В. Голикова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157110	ЭР*	30	100	+
2	Иванников, В. П. Технические измерения и автоматизация в тепло- и электроэнергетике : учебное пособие / В. П. Иванников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 296 с. — ISBN 978-5-9729-1042-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/123883.html	ЭР*	30	100	+
3	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206333	ЭР*	30	100	+

ЭР* - электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

